

10/524336

JP03/10132

01a/13

H

11 FEB 2003

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

08.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月13日

出願番号
Application Number: 特願2002-235465
[ST. 10/C]: [JP2002-235465]

REC'D 26 SEP 2003

WIPO PCT

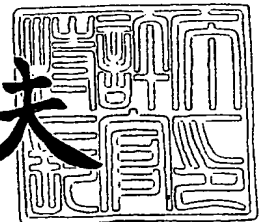
出願人
Applicant(s): いすゞ自動車株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074601

【書類名】 特許願

【整理番号】 IZ13-0557

【提出日】 平成14年 8月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 37/00

【発明の名称】 内燃機関の燃料戻し装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所
内

【氏名】 徳丸 武志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所
内

【氏名】 瀬戸 雄史

【特許出願人】

【識別番号】 000000170

【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068021

【弁理士】

【氏名又は名称】 絹谷 信雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014269

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料戻し装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の燃料タンクから同時に内燃機関に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して各燃料タンクへと戻すための燃料戻し装置であって、
上記各燃料タンク内の燃料の残量を検出する残量検出手段と、

上記各燃料タンク内の燃料の残量がほぼ均一化されるように、上記残量検出手段の検出値に応じて各燃料タンクへ戻る燃料の配分を調整する燃料戻し配分調整手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の燃料戻し装置。

【請求項 2】 上記燃料戻し配分調整手段は、各燃料タンクへ戻る燃料の流量配分を調整する流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段とを備えた請求項 1 記載の内燃機関の燃料戻し装置。

【請求項 3】 上記燃料タンクが二つ設けられ、余剰分の燃料を回収する第 1 戻し通路と、その第 1 戻し通路の下流端から分岐して上記二つの燃料タンクへとそれぞれ接続された二つの第 2 戻し通路とを備え、

上記燃料戻し配分調整手段は、上記第 2 戻し通路の一方に介設された流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段と、上記第 2 戻し通路の他方に介設された流量制限手段とを備えた請求項 1 記載の内燃機関の燃料戻し装置。

【請求項 4】 上記内燃機関は噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレールを備え、上記各燃料タンクはそれぞれ燃料圧送ポンプを備え、その燃料圧送ポンプと上記コモンレールとの間に吐出圧力が調整可能な調圧ポンプが少なくとも一つ介設され、

上記コモンレールから排出された燃料及び上記調圧ポンプから排出された燃料を上記各燃料タンクに戻す請求項 1～3 いずれかに記載の内燃機関の燃料戻し装置。

【請求項 5】 上記燃料は常温かつ大気圧下では気体となる特性を有し、かつ使用状態においては大気圧よりも高圧に加圧されて液体とされる請求項 1～4 いずれかに記載の内燃機関の燃料戻し装置。

【請求項 6】 上記燃料がジメチルエーテルである請求項 1～5 いずれかに記載の内燃機関の燃料戻し装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の燃料タンクから同時に内燃機関に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して燃料タンクへ戻すための燃料戻し装置に係り、特に、各燃料タンクの燃料の残量を均一化できるようにした燃料戻し装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

最近では、ガソリンや軽油の代わりにジメチルエーテル（以下DMEという）を代替燃料として用いるDME内燃機関が知られている。

【0003】

図3を用いて、DME内燃機関（以下単にエンジンという）の燃料供給システムについて説明する。

【0004】

この燃料供給システムでは、車両のシャシ（図示せず）側に、燃料（DME）が充填された燃料タンク31a、31bが二つ設けられる。各燃料タンク31a、31b内にはDME圧送用の圧送ポンプ32a、32bがそれぞれ設けられる。燃料タンク31a、31b内の燃料は圧送ポンプ32a、32bによってそれぞれ燃料パイプ33内に送られて2次ポンプ34で昇圧される。その後、燃料はエンジンE側に設けられたサプライポンプ35に供給される。サプライポンプ35には噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレール37が接続され、そのコモンレール37にはエンジンEの各気筒の燃焼室内に燃料を噴射するための燃料噴射弁（インジェクタ）36が複数接続される。サプライポンプ35は燃料を燃焼室内に噴射するのに適した圧力まで高めてコモンレール37に送る。

【0005】

2次ポンプ34及びサプライポンプ35は吐出圧力を調整可能な調圧ポンプで

あり、それぞれポンプ 34, 35 から排出された燃料を燃料タンク 31a, 31b に戻すための燃料回収パイプ 38a, 38b が接続される。燃料回収パイプ 38b の途中には、コモンレール 37 から排出された燃料を燃料タンク 31a, 31b に戻すための燃料回収パイプ 38c が接続される。燃料回収パイプ 38c には圧力調整弁 (PCV) 40 が設けられており、コモンレール 37 内の圧力を燃料噴射に最適な圧力に調整する。燃料回収パイプ 38a, 38b は、一本の主燃料戻しパイプ 39 に合流・接続される。従って、2 次ポンプ 34、サプライポンプ 35 及びコモンレール 37 からの余剰燃料は全て主燃料戻しパイプ 39 内に回収される。主燃料戻しパイプ 39 の下流端には、二つの副燃料戻しパイプ 44a, 44b が分岐・接続されており、それら副燃料戻しパイプ 44a, 44b はそれぞれ燃料タンク 31a, 31b へと接続される。主燃料戻しパイプ 39 内に回収された余剰燃料は、これら副燃料戻しパイプ 44a, 44b に分配されて各燃料タンク 31a, 31b 内に戻される。なお、図中、43 は燃料クーラー、45 は燃料遮断弁を示す。

【0006】

ところで、DME の発熱量は約 28.8 MJ/kg であり、軽油の約 42.7 MJ/kg と比較して低い。このため、軽油を燃料とするディーゼルエンジンと同等の出力性能を得るためには燃料噴射量を多くする必要がある。従って、燃料の消費が激しく、1 回の燃料充填で走行可能な距離を長くするためには燃料タンクの容量を大きくする必要がある。そこで、図 3 にも示すように複数の燃料タンク 31a, 31b を車両に搭載する場合がある。また、レイアウトの関係から燃料タンクを複数個に分割して搭載する場合もある。

【0007】

燃料タンクを複数搭載した車両において、各燃料タンクの燃料を順次使用するようにした場合、即ち、一つの燃料タンクが空になったら次の燃料タンクに切り換えて走行するようにした場合、DME では上記のように多量の燃料を燃料噴射弁に供給する必要があるため、各燃料タンクに大容量の圧送ポンプをそれぞれ設ける必要がある。これはコスト増大の原因となる。また、燃料タンク内に大きな圧送ポンプを設けることはスペース的に困難な場合もある。

【0008】

そこで、図3に示した燃料供給システムでは、各燃料タンク31a, 31bから燃料噴射弁36に同時に燃料を供給するようにしている。即ち、複数の燃料タンク31a, 31bの圧送ポンプ32a, 32bを同時に可動する。こうすれば、各燃料タンク31a, 31bに設ける圧送ポンプ32a, 32bは比較的容量の小さなものでよい。

【0009】

このように複数の燃料タンク31a, 31bから同時に燃料を供給する場合、2次ポンプ34、サプライポンプ35及びコモンレール37からの余剰燃料は各燃料タンク31a, 31bへと分配される。

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、燃料タンク31a, 31b内の温度や圧力は、車両使用環境や走行状態などによっては均一とならない場合がある。その結果、主燃料戻しパイプ39から各副燃料戻しパイプ44a, 44bに分岐して各燃料タンク31a, 31bへと流れる燃料の量が均一にならず、燃料タンク31a, 31b内の燃料の減り方（残量）が均一にならない問題が発生する。最悪の場合、燃料タンク31a, 31bのいずれか一方が先に空になってしまい、圧送ポンプ32a, 32bが空駆動されて破損することもある。

【0011】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、複数の燃料タンクの燃料の残量をほぼ均一化できる燃料戻し装置を提供することにある。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明は、複数の燃料タンクから同時に内燃機関に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して各燃料タンクへと戻すための燃料戻し装置であって、上記各燃料タンク内の燃料の残量を検出する残量検出手段と、上記各燃料タンク内の燃料の残量がほぼ均一化されるように、上記残量検出手段の検出値に応じて各燃料タンクへ戻る燃料の配分を調整する燃料戻し配分調整

手段とを備えたものである。

【0013】

ここで、上記燃料戻し配分調整手段は、各燃料タンクへ戻る燃料の流量配分を調整する流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段とを備えるようにしても良い。

【0014】

また、上記燃料タンクが二つ設けられ、余剰分の燃料を回収する第1戻し通路と、その第1戻し通路の下流端から分岐して上記二つの燃料タンクへとそれぞれ接続された二つの第2戻し通路とを備え、上記燃料戻し配分調整手段は、上記第2戻し通路の一方に介設された流量制御弁と、上記残量検出手段の検出値に応じて上記流量制御弁を制御する制御手段と、上記第2戻し通路の他方に介設された流量制限手段とを備えるようにしても良い。

【0015】

また、上記内燃機関は噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレールを備え、上記各燃料タンクはそれぞれ燃料圧送ポンプを備え、その燃料圧送ポンプと上記コモンレールとの間に吐出圧力が調整可能な調圧ポンプが少なくとも一つ介設され、上記コモンレールから排出された燃料及び上記調圧ポンプから排出された燃料を上記各燃料タンクに戻すものであっても良い。

【0016】

ここで、上記燃料は常温かつ大気圧下では気体となる特性を有し、かつ使用状態においては、大気圧よりも高圧に加圧されて液体とされるものであっても良い。

【0017】

また、上記燃料はジメチルエーテルであっても良い。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な一実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0019】

本実施形態は、ジメチルエーテル（以下DMEという）が充填された燃料タンクを二つ備え、各燃料タンクから燃料を同時に供給するDMEエンジンに対して

適用したものであり、まず、図1を用いてDMEエンジンの燃料供給システムについて説明する。DMEは常温・大気圧下では気体となるが、この燃料供給システム内では常に大気圧よりも高圧に加圧されて液体状態で使用される。

【0020】

本実施形態の燃料供給システムは、車両のシャシ（図示せず）側に、燃料（DME）が充填された二つの燃料タンク1a, 1bが設けられる。燃料タンク1a, 1b内にはDME圧送用の圧送ポンプ2a, 2bがそれぞれ設けられる。燃料タンク1a, 1b内の燃料は圧送ポンプ2a, 2bによって燃料パイプ3内に送られて2次ポンプ4で昇圧される。その後、燃料はエンジンE側に設けられたサプライポンプ5に供給される。サプライポンプ5には噴射すべき燃料を蓄圧するためのコモンレール7が接続され、そのコモンレール7にはエンジンEの各気筒の燃焼室内に燃料を噴射するための燃料噴射弁（インジェクタ）6が複数接続される。サプライポンプ5は燃料を燃焼室内に噴射するのに適した圧力まで高めてコモンレール7に送る。

【0021】

2次ポンプ4及びサプライポンプ5は圧力調整弁を備えた吐出圧力調整可能な調圧ポンプであり、それらポンプ4, 5にはそれぞれ排出された燃料を燃料タンク1a, 1bに戻すための燃料回収パイプ8a, 8bが接続される。燃料回収パイプ8bの途中には、コモンレール7から排出された燃料を燃料タンク1a, 1bに戻すための燃料回収パイプ8cが接続される。燃料回収パイプ8cには圧力調整弁（PCV）10が介設されており、コモンレール7内の圧力を燃料噴射に最適な圧力に調整する。燃料回収パイプ8a, 8bは、一本の主燃料戻しパイプ（第1戻し通路）9に合流・接続される。2次ポンプ4、サプライポンプ5及びコモンレール7からの余剰燃料は全てこの主燃料戻しパイプ9内に回収される。主燃料戻しパイプ9の下流端には、二つの副燃料戻しパイプ（第2戻し通路）14a, 14bが分岐・接続されており、それら副燃料戻しパイプ14a, 14bはそれぞれ燃料タンク1a, 1bへと接続される。主燃料戻しパイプ9内に回収された余剰燃料は、これら副燃料戻しパイプ14a, 14bを通して各燃料タンク1a, 1bに分配される。

【0022】

コモンレール7には圧力センサー11が設けられており、コモンレール7内の燃料の圧力が圧力センサー11により検出される。圧力センサー11の検出値は電子制御ユニット（以下ECUという）12に送信される。また、上記サプライポンプ5及び圧力調整弁11はECU12からの信号により制御される。なお、図中、13は燃料クーラー、15は燃料遮断弁を示す。

【0023】

さて、「発明が解決しようとする課題」の欄でも説明したように、各燃料タンク1a、1b内の温度や圧力は、車両使用環境や走行状態などによっては均一とならないため、主燃料戻しパイプ9から各副燃料戻しパイプ14a、14bへと分配されて各燃料タンク1a、1bへと戻るリターン燃料の流量は必ずしも均一にならず、それによって燃料の減り方にバラツキが生じてしまうおそれがある。

【0024】

そこで、本実施形態の燃料戻し装置は、各燃料タンク1a、1b内の燃料の残量を均一化させるための燃料戻し配分調整手段なるものを備えている。

【0025】

即ち、図1に示すように、主燃料戻しパイプ9と副燃料戻しパイプ14a、14bとの分岐部（接続部）に、副燃料戻しパイプ14a、14bへと流れる燃料の流量配分を調整するための流量制御弁18が介設される。流量制御弁18は本実施形態では電磁三方弁からなる。電磁三方弁18は、その入口側が主燃料戻しパイプ9に接続され、二つの出口がそれぞれ副燃料戻しパイプ14a、14bに接続される。電磁三方弁18はECU12に接続されており、ECU12からの信号によって、二つの出口を開閉する弁体が連続的・一体的に移動される。これによって、二つの出口の開度、特に、二つの出口間の開度比が調整される。

【0026】

また、各燃料タンク1a、1bには、燃料タンク1a、1b内の燃料の残量を検出するための残量検出手段19a、19bがそれぞれ設けられる。本実施形態では残量検出手段19a、19bはレベルセンサーであり、例えばフロート式の液面ゲージである。残量検出手段19a、19bはECU12に接続されており

、その検出値が ECU 12 に送信される。

【0027】

ECU 12 は、残量検出手段 19 a, 19 b からの検出値に基づいて燃料タンク 1 a, 1 b 間の燃料残量の差を算出する。そして、その差に応じて、各燃料タンク 1 a, 1 b 内の燃料の残量がほぼ均一化されるように（差を無くすように）電磁三方弁 18 を制御する。具体的には、電磁三方弁 18 の二つの出口の開度比を調整して、副燃料戻しパイプ 14 a, 14 b を通って各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の流量配分を調整する。

【0028】

いま、電磁三方弁 18 の二つの出口の弁開度が同じであるとする。この場合、各燃料タンク 1 a, 1 b の温度又は圧力が均一であれば、副燃料戻しパイプ 14 a, 14 b を通って各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の流量は同一（流量比が 1 : 1）となる。その後、燃料タンク 1 a, 1 b の温度又は圧力に差が生じた場合、副燃料戻しパイプ 14 a, 14 b から各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の流量に差が生じる。その結果、燃料タンク 1 a, 1 b 間で燃料の残量に差が生じる。ここでは、一例として燃料タンク 1 a 内の燃料残量が燃料タンク 1 b 内の燃料残量よりも少なくなった場合を説明する。

【0029】

ECU 12 は残量検出手段 19 a, 19 b からの信号に基づいて燃料タンク 1 a, 1 b 間の燃料残量の差を算出し、その差に応じて電磁三方弁 18 の出口の開度比を調整する。即ち、燃料残量が少ない燃料タンク 1 a に接続された副燃料戻しパイプ 14 a 側の弁開度を大きく、他方の燃料タンク 1 b に接続された副燃料戻しパイプ 14 b 側の弁開度を小さくする。これによって、燃料タンク 1 a へと戻るリターン燃料の流量 F_a が燃料タンク 1 b へと戻るリターン燃料の流量 F_b よりも多くなり（ $F_a > F_b$ ）、燃料タンク 1 a, 1 b 間の燃料残量の差は徐々に縮まる。これによって、燃料タンク 1 a, 1 b の燃料残量の均一化が図れる。

【0030】

このように、本実施形態では、各燃料タンク 1 a, 1 b 内の燃料の残量を常に検出し、燃料残量の差に応じて各燃料タンク 1 a, 1 b へ戻る燃料の配分を調整

して燃料残量を均一化させる。従って、全ての燃料タンク 1 a, 1 b の燃料の減り方がほぼ均一となり、圧送ポンプ 2 a, 2 b の空駆動による破損を防止できる。

【0031】

なお、燃料残量の差が大きいときには各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の配分を大きく異ならせるようにすれば、短期間で均一化を図ることができる。

【0032】

本実施形態では燃料タンクを二つ備える内燃機関を例に説明したが、二つ以上の燃料タンクを備えた内燃機関にも適用できることは勿論である。

【0033】

次に、本発明の他の実施形態について図 2 を用いて説明する。なお、図 1 に示したものと同一の要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0034】

この形態では、燃料戻し配分調整手段は、副燃料戻しパイプ 1 4 a, 1 4 b のいずれか一方（図では副燃料戻しパイプ 1 4 a）に介設された流量制御弁 2 0 を備えている。本実施形態では流量制御弁 2 0 は電磁二方弁である。電磁二方弁 2 0 は ECU 1 2 に接続されており、ECU 1 2 からの信号によって弁開度が連続的に調整される。また、他方の副燃料戻しパイプ 1 4 b には、副燃料戻しパイプ 1 4 b を通って流れる燃料の流量を制限するための絞り（流量制限手段）2 1 が設けられている。

【0035】

ECU 1 2 は、残量検出手段 1 9 a, 1 9 b からの信号に基づいて燃料タンク 1 a, 1 b 間の燃料残量の差を算出し、その差に応じて電磁二方弁 2 0 の弁開度を調整する。それによって、副燃料戻しパイプ 1 4 a, 1 4 b を通って各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻る燃料の流量配分が調整される。即ち、電子制御弁 2 0 の弁開度を絞り 2 1 の開度よりも小さくすれば、副燃料戻しパイプ 1 4 a から燃料タンク 1 a へと戻る燃料の流量 F_a は副燃料戻しパイプ 1 4 b から燃料タンク 1 b へと戻る燃料の流量 F_b よりも小さくなる ($F_a < F_b$)。逆に、電磁二方弁 2 0 の弁開度を絞り 2 1 の開度よりも大きくすれば、燃料タンク 1 a へと戻る燃

料の流量 F_a は燃料タンク 1 b へと戻る燃料の流量 F_b よりも大きくなる ($F_a > F_b$)。従って、残量検出手段 19 a, 19 b からの検出値に基づいて各燃料タンク 1 a, 1 b の燃料残量の差を算出し、その差に応じて電磁二方弁 20 の弁開度を調整すれば、燃料タンク 1 a, 1 b の燃料残量の均一化が図れる。

【0036】

なお、他方の副燃料戻しパイプ 14 b に絞り 21 を設ける理由を説明すると、絞り 21 を設けなければ、燃料タンク 1 a へ戻る燃料の流量 F_a を燃料タンク 1 b へ戻る燃料の流量 F_b よりも大きくすることができないからである。即ち、電磁二方弁 20 を全開としても、燃料タンク 1 a へ戻る燃料流量 F_a は燃料タンク 1 b へ戻る燃料流量 F_b と等しくなるだけである。

【0037】

以上説明した二つの実施形態によれば、比較的安価に燃料タンクの燃料残量の均一化を図ることができる。特に図 2 に示した形態では、電磁三方弁よりも安価な電磁二方弁と単なる配管（パイプ）の絞りで構成されるためより安価に製造できる。

【0038】

なお、図 2 に示した形態における絞り 21 は、絞り弁などの可変絞りとすることも可能である。

【0039】

また、本発明は DME エンジンに対して特に有効なものであるが、他の内燃機関にも適用可能である。

【0040】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、複数の燃料タンクから同時に燃料を供給する燃料供給システムにおいて各燃料タンクの燃料の残量を均一化できるという優れた効果を発揮するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る燃料戻し装置の概略図である。

【図 2】

本発明の他の実施形態に係る燃料戻し装置の概略図である。

【図 3】

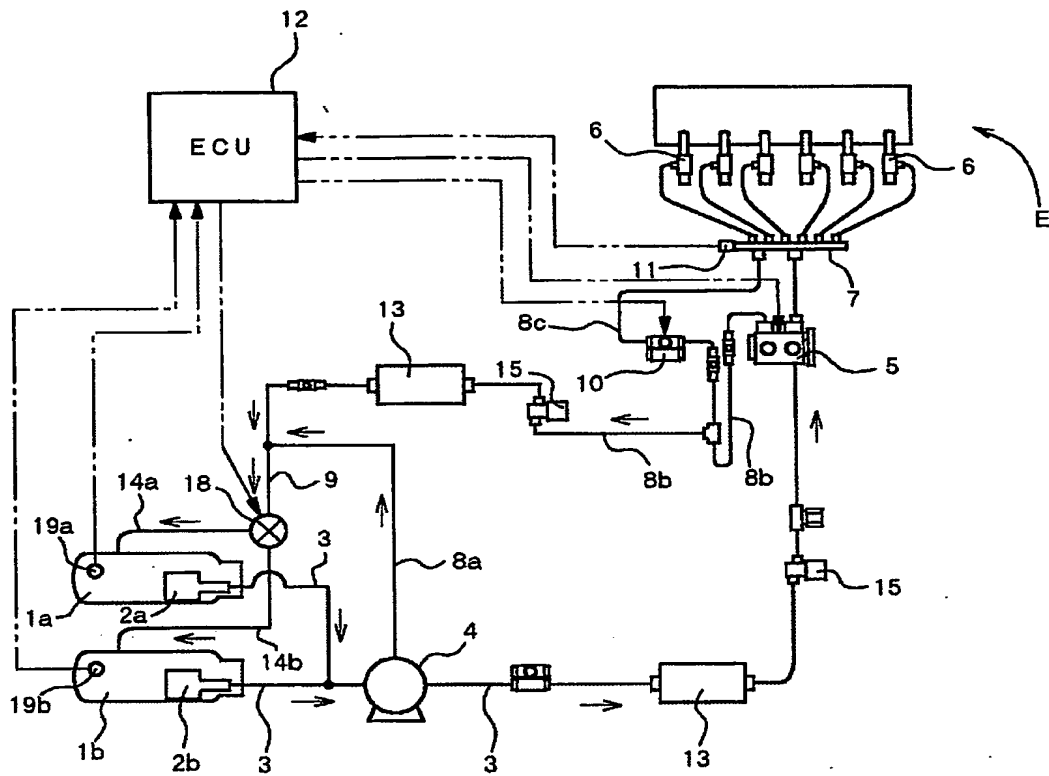
従来の燃料戻し装置の概略図である。

【符号の説明】

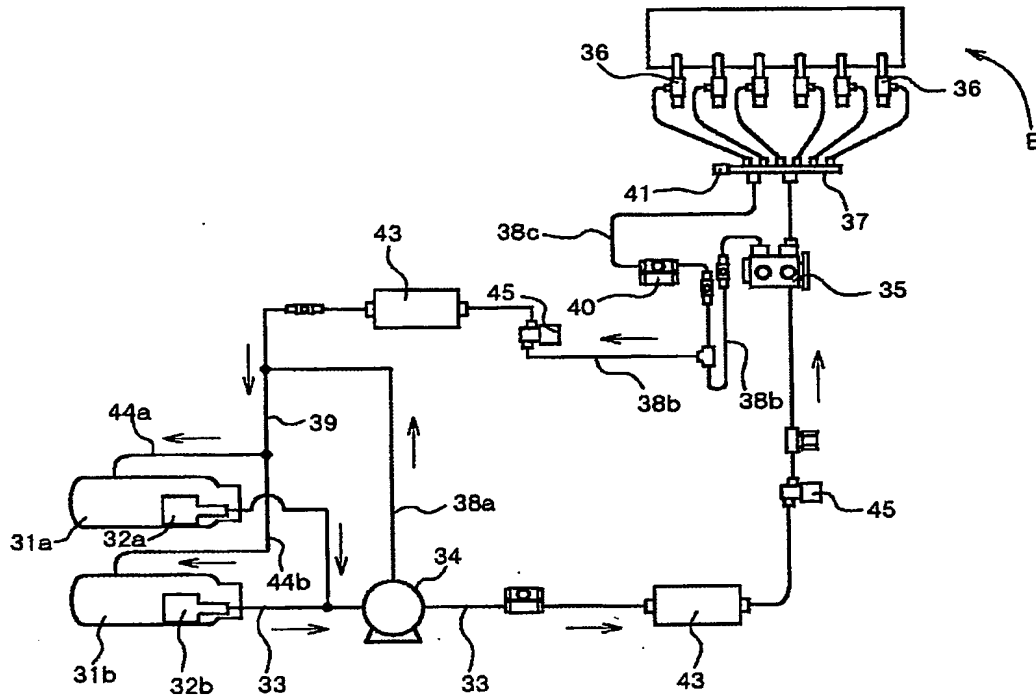
- 1 a, 1 b 燃料タンク
- 2 a, 2 b 燃料圧送ポンプ
- 4 2次ポンプ (調圧ポンプ)
- 5 サプライポンプ (調圧ポンプ)
- 9 主燃料戻しパイプ (第1戻し通路)
- 12 ECU (駆動手段、補正手段)
- 14 a, 14 b 副燃料戻しパイプ (第2戻し通路)
- 18 電磁三方弁 (流量制御弁)
- 19 a, 19 b 残量検出手段
- 20 電磁二方弁 (流量制御弁)
- 21 絞り弁 (流量制限手段)

【書類名】 図面

【図 1】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の燃料タンクの燃料の残量をほぼ均一化できる燃料戻し装置を提供する。

【解決手段】 複数の燃料タンク 1 a, 1 b から同時に内燃機関 E に供給された燃料のうち余剰分の燃料を回収して各燃料タンク 1 a, 1 b へと戻すための燃料戻し装置であって、上記各燃料タンク 1 a, 1 b 内の燃料の残量を検出する残量検出手段 19 a, 19 b と、上記各燃料タンク 1 a, 1 b 内の燃料の残量がほぼ均一化されるように、上記残量検出手段 19 a, 19 b の検出値に応じて各燃料タンク 1 a, 1 b へ戻る燃料の配分を調整する燃料戻し配分調整手段 12, 18, 19 a, 19 b とを備えたものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 3 5 4 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 1 7 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区南大井 6 丁目 2 2 番 1 0 号

氏 名

いすゞ自動車株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 1 年 5 月 2 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区南大井 6 丁目 2 6 番 1 号

氏 名

いすゞ自動車株式会社